

Содержание магния в почве лугов и пастбищ

А.Ф. КАРПЕНКО

Анализируются результаты исследований содержания магния в почвах улучшенных сенокосов и пастбищ шести районов Гомельской области. Показано колебание средневзвешенных показателей магния в 2013 г. в пределах 240–336 мг/кг, в 2017 г. – 285–373 мг/кг почвы. Отмечается увеличение количества площадей с более высоким содержанием в почве магния. За длительный период планомерное известкование позволило оптимизировать реакцию почв, произвести насыщение поглощающего комплекса почв магнием на основных массивах земель улучшенных сенокосов и пастбищ.

Ключевые слова: почвы, магний, содержание, обеспеченность.

The results of studies of magnesium content in soils of improved hayfields and pastures of six districts of Gomel region are analyzed. The variation of weighted average magnesium indices in 2013 within the range of 240–336 mg/kg, and in 2017 – 285–373 mg/kg in the soil is shown. There is an increase in the number of areas with a higher content of magnesium in the soil. Over a long period, systematic liming made it possible to optimize the reaction of soils, to saturate the absorbing complex of soils with magnesium on the main masses of land of improved hayfields and pastures.

Keywords: soils, magnesium, content, availability.

Введение. Основным направлением в повышении продуктивности и устойчивости кормопроизводства является повышение плодородия почв и обработка всех элементов технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Плодородие почв является основой устойчивого развития всего аграрного производства при любых погодных условиях [1].

Агрохимические показатели являются важной составляющей общей оценки потенциального плодородия почв [2], [3], [4]. В условиях интенсивного использования земель происходит существенное изменение свойств почв. Для оценки состояния плодородия почв сельскохозяйственных земель, разработки мероприятий по его поддержанию и повышению проводится агрохимическое обследование.

Магний – щелочноземельный элемент – встречается в природе в виде карбонатов (магнезит – $MgCO_3$, доломит – $MgCO_3 \cdot CaCO_3$), силикатов (оливин – $(MgFe)_2SiO_4$), сульфатов (кизерит – $MgSO_4 \cdot H_2O$), хлоридов (карналлит – $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$). Магний является необходимым компонентом организма растений и животных. В растениях он входит в состав хлорофилла листьев и фитина семян. Часть магния связана в виде протеинов, карбонатов и фосфатов. В растениях магний может находиться в виде водорастворимой, кислоторастворимой и адсорбированной фракций. Наибольшее количество магния в кормовых растениях наблюдается в ранние фазы их развития. При недостатке магния в почве его содержание в вегетативных органах снижается. При внесении магниевых удобрений концентрация легкоподвижных фракций магния в растениях увеличивается. Из растительных кормов наиболее богаты магнием отруби, жмыхи и шроты, подсолнечник, ботва кормовой и сахарной свеклы (4–8 мг на 1 кг сухого вещества). В сене и траве содержится в среднем 2–3 мг [5].

Магний является важным элементом в минеральном питании растений, и его недостаток ограничивает урожайность сельскохозяйственных культур и снижает качество продукции. Исследования по изучению магниевому питанию растений проводились еще в 70-е гг. двадцатого века на почвах с низким содержанием обменного магния [6], [7].

Целью настоящего исследования является анализ результатов распределения площади луговых и сенокосных почв в районах Гомельской области по содержанию магния в почвах за период между двумя последними турами агрохимического обследования.

Материал и методы исследований. Материалы работы – результаты многолетних исследований почв Гомельской области. Методы исследований – классические методы агрохимии и почвоведения [8]. Кроме того, были также использованы общенаучные методы – анализа и синтеза, индукции и дедукции, аналогии и моделирования, абстрагирования и конкретизации.

Результаты исследования и их обсуждение. Известно, что в Беларуси известкование кислых почв организовано на государственном уровне и проводится с 1965 г. За это время в республике успешно работает система научного и материально-технического обеспечения данного вида работ. Областные проектно-изыскательские станции химизации сельского хозяйства разрабатывают проектно-сметную документацию и контролируют качество выполняемых работ. За последние десятки лет известкование кислых почв доломитовой мукой многократно повысило содержание обменного магния в почве [3], [9].

Анализ динамики содержания подвижного магния в почве улучшенных сенокосов и пастбищ сельскохозяйственных районов Гомельской области свидетельствует, что его средневзвешенный показатель в период VII тура обследования (1989–1993 г.) имел значение 162 мг/кг, VIII тура (1994–1997 г.) – 166 мг/кг, IX тура (1998–2001 г.) – 158 мг/кг, X тура (2002–2005 г.) – 184 мг/кг и XI тура (2006–2009 г.) – 188 мг/кг [10] (таблица 1). Как видно из приведенного ряда показателей можно говорить о положительной динамике увеличения подвижного магния в почве улучшенных сенокосов и пастбищ Гомельской области. За период с 1989 по 2009 гг. прирост подвижного магния составил 26 мг/кг почвы или на 16 %.

Таблица 1 – Динамика показателей содержания подвижного магния в почвах улучшенных сенокосов и пастбищ сельскохозяйственных районов Гомельской области по турам обследования, мг/кг

Наименование района		VII тур	VIII тур	IX тур	X тур	XI тур
		1989–1993гг.	1994–1997гг.	1998–2001гг.	2002–2005гг.	2006–2009гг.
1	Брагинский	123	131	139	187	173
2	Б.-Жошелевский	181	175	156	166	181
3	Ветковский	158	159	156	159	185
4	Гомельский	172	187	172	157	189
5	Добрушский	126	151	139	166	164
6	Ельский	185	178	168	212	209
7	Житковичский	171	177	176	183	226
8	Жлобинский	157	125	160	176	184
9	Калинковичский	142	145	141	175	158
10	Кормянский	155	188	106	178	168
11	Лельчицкий	227	226	197	254	266
12	Лоевский	164	157	139	171	171
13	Мозырский	182	181	169	210	210
14	Наровлянский	170	239	183	190	182
15	Октябрьский	163	158	160	220	220
16	Петриковский	148	159	166	174	189
17	Речицкий	165	169	144	191	180
18	Рогачевский	160	158	171	192	200
19	Светлогорский	167	188	131	204	182
20	Хойникский	147	171	151	177	187
21	Чечерский	134	130	148	134	113
	По области	162	166	158	184	188

Вместе с тем, в Чечерском районе произошло снижение обменного магния в почве сенокосов и пастбищ к XI туру на 17–35 мг/кг в сравнении с предыдущими турами, и его показатель оказался самым низким среди всех районов области. Самые высокие показатели содержания магния установлены в Лельчицком, Житковичском, Октябрьском и Мозырском районах, в которых они увеличились к XI туру соответственно до 266, 226, 220 и 210 мг/кг.

Повышение содержания магния в почве, как и других элементов питания, сопровождается увеличением урожайности сельскохозяйственных культур до определенных оптимальных параметров концентрации магния в почвенном растворе. При избытке магния наблюдается антагонистическое действие его на поступление кальция и калия в растения, поэтому мониторинг содержания обменного магния в почвах сельскохозяйственных угодий имеет большое практическое значение. Установлено, что избыток магния в почве не оказывает отрицательного влияния на урожайность большинства сельскохозяйственных культур до тех пор, пока обменного кальция в почве существенно больше, чем магния [3], [4].

Предельные параметры содержания обменного магния в почве, при которых наступает снижение урожайности, различаются в зависимости от гранулометрического состава и соответствующих им емкости и состава обменных катионов. В литературе имеются различные

ориентировочные пороговые параметры. По данным И.М. Богдевича и О.Л. Ломонос [3], в специально спланированных многолетних полевых опытах на возрастающих уровнях обеспеченности дерново-подзолистых легкосуглинистых почв магнием, наибольшая урожайность картофеля, кормовой свеклы, зерновых колосовых культур и ярового рапса, при среднегодовой продуктивности севооборота в кормовых единицах 8,9 т/га, была получена в диапазоне содержания MgO 160–260 мг/кг почвы при эквивалентном соотношении $Ca^{2+}:Mg^{2+} = 4-6$. Дальнейшее повышение содержания обменного магния до уровня $MgO > 300$ мг/кг почвы при соотношении $Ca^{2+}:Mg^{2+} < 2,8$ сопровождалось небольшим снижением продуктивности севооборота на 5 % и заметным снижением урожайности семян ярового рапса на 30 %. Наибольшая урожайность зеленой массы и зерна кукурузы получена в диапазоне содержания MgO 300–400 мг/кг почвы при эквивалентном соотношении $Ca^{2+}:Mg^{2+} = 3,2-4,5$ [11]. Средневзвешенное содержание обменного магния в пахотных почвах Беларуси к 2012 г. составило 259 мг MgO на кг почвы [12].

Определение содержания в почве подвижного магния проводилось в шести районах Гомельской области в 2013 г. с их повторением в течение 2017 г. Для этого анализировались на содержание магния отобранные пробы с почвы улучшенных сенокосов и пастбищ.

К 2017 г. количество слабообеспеченных магнием площадей почв в структуре улучшенных сенокосов и пастбищ снизилось до 0,1–3,3 % вместо 0,9–8,2 % в 2013 г., что выразилось в натуральных показателях соответственно как 7–235 га и 110–981 га (таблица 2). Из шести районов самая большая площадь слабообеспеченных почв в количестве 235 га оставалась в Чечерском районе, а в Кормяном и Мозырском районах таких площадей практически не было установлено.

Таблица 2 – Агрохимическая характеристика почв улучшенных сенокосов и пастбищ сельскохозяйственных районов Гомельской области обследованных в 2013 и 2017 гг. по содержанию магния

Наименование района	Год обследования	Градации содержания магния, мг/кг почвы												Слабообеспеченные почвы ≤ 90	
		$\leq 60^x$		61–90		90–150		151–300		301–450		≥ 451			
		га	%	га	%	га	%	га	%	га	%	га	%		
Октябрьский	2013	12	0,1	99	0,8	686	5,3	3213	24,9	4401	34,1	4485	34,8	111	0,9
	2017	24	0,2	55	0,5	215	2,0	2302	21,8	3123	29,5	4855	46,0	79	0,7
	+ -	12	0,1	-44	-0,3	-471	-3,3	-911	-3,1	-1278	-4,6	370	11,2	-32	-0,2
Мозырский	2013	22	0,3	88	1,1	847	10,9	2949	38,0	2198	28,3	1666	21,4	110	1,4
	2017	5	0,1	2	0,0	338	4,2	3489	43,7	2096	26,2	2060	25,8	7	0,1
	+ -	-17	-0,2	-86	-1,1	-509	-6,7	540	5,7	-102	-2,1	394	4,4	-103	-1,3
Лоевский	2013	35	0,4	139	1,7	1704	20,6	3950	47,8	1842	22,3	593	7,2	174	2,1
	2017	41	0,5	78	0,9	849	9,3	3901	42,9	2799	30,8	1417	15,6	119	1,4
	+ -	6	0,1	-61	-0,8	-855	-	-49	-4,9	957	8,5	824	8,4	-55	-0,7
Буда-Кошелевский	2013	215	0,9	766	3,2	2387	9,9	10024	41,3	6678	27,6	4135	17,1	981	4,1
	2017	8	0,0	94	0,5	767	4,5	5369	31,2	5775	33,5	5220	30,3	102	0,5
	+ -	-207	-0,9	-672	-2,7	-1620	-5,4	-4655	-	-903	5,9	1085	13,2	-879	-3,6
Кормянский	2013	69	1,0	96	1,4	371	5,6	2185	33,0	2033	30,7	1873	28,3	165	2,4
	2017	0	0,0	7	0,1	100	2,0	1276	25,4	1899	37,7	1748	34,8	7	0,1
	+ -	-69	-1	-89	-1,3	-271	-3,6	-909	-7,6	-134	7	-125	6,5	-158	-2,3
Чечерский	2013	175	2,5	408	5,7	757	10,6	3020	42,5	1961	27,6	792	11,1	583	8,2
	2017	55	0,8	180	2,5	520	7,3	3054	42,9	1981	27,8	1331	18,7	235	3,3
	+ -	-120	-1,7	-228	-3,2	-237	-3,3	34	0,4	20	0,2	539	7,6	-348	-4,9

Примечание: x – градация для минеральных почв, xx – градация для торфяных почв.

Изменение средневзвешенных показателей содержания магния через четырехлетний период на почвах улучшенных луговых угодий приведено на рисунке. Во всех районах установлено увеличение средневзвешенных показателей содержания магния.

Колебания средневзвешенного показателя по отдельным районам в 2013 г. находилось в пределах 240–336 мг/кг, в 2017 г. – 285–373 мг/кг почвы. В целом по всем районам средневзвешенное содержание в луговой почве магния в 2013 г. установлено в количестве 271 мг/кг почвы, в 2017 г. – 323 мг/кг почвы или было больше на 52 мг/кг.

Сравнение изменения средневзвешенных показателей содержания магния в пахотной и луговой почвах свидетельствует, что если за четырёхлетний период на пахотной почве прирост показателя составил 28 мг/кг почвы, то на луговых угодьях – 52 мг/кг.

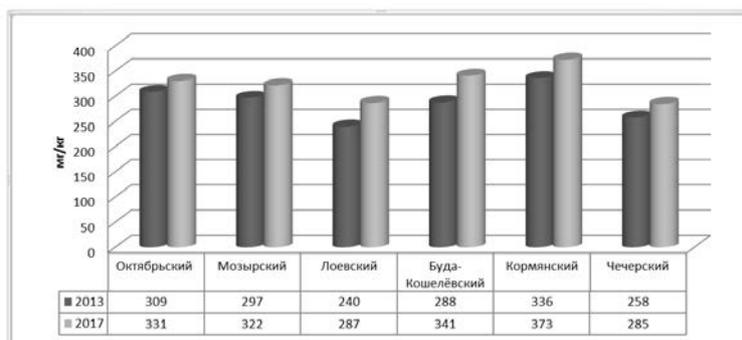


Рисунок – Динамика по районам средневзвешенных значений магния в почве сенокосов и пастбищ

Выводы. Магний является незаменимым минеральным элементом в жизни растений и животных. Анализ результатов исследований на содержание магния в почве улучшенных сенокосов и пастбищ шести районов Гомельской области свидетельствует о колебании средневзвешенных показателей в 2013 г. в пределах 240–336 мг/кг, в 2017 г. – 285–373 мг/кг почвы.

В Беларуси за длительный период планомерное известкование позволило оптимизировать реакцию почв, произвести насыщение поглощающего комплекса почв магнием на основных массивах земель улучшенных сенокосов и пастбищ. В настоящее время должно проводиться поддерживающее известкование для компенсации выщелачивания вглубь профиля почвы магния и выноса его с урожаем растениеводческой продукции.

Литература

1. Карпенко, А. Ф. Биогеохимия почв юго-востока Беларуси как основа кормопроизводства / А. Ф. Карпенко. – Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2021. – 233 с.
2. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / И. М. Богдевич [и др.]. – Мн. : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2012. – 276 с.
3. Богдевич, И. М. Магниево-удобрения на дерново-подзолистых почвах: аналитический обзор / И. М. Богдевич, О. Л. Ломонос. – Мн. : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2009. – 40 с.
4. Кулаковская, Т. Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев / Т. Н. Кулаковская. – Мн. : «Ураджай», 1978. – 270 с.
5. Георгиевский, В. И. Минеральное питание животных / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин. – М. : Колос, 1979. – 471 с.
6. Клебанович, Н. В. Известкование почв Беларуси / Н. В. Клебанович, Г. В. Василук. – Мн. : Изд-во БГУ, 2003. – 322 с.
7. Оптимальные параметры плодородия почв / Т. Н. Кулаковская [и др.]. – М. : Колос, 1984. – 272 с.
8. Инструкция о порядке известкования кислых почв сельскохозяйственных земель : утв. Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 13.10.2008 г., № 77. – Мн., 2008. – 30 с.
9. Подоляк, А. Г. Научные аспекты сельскохозяйственного производства в постчернобыльских условиях : монография / А. Г. Подоляк, В. В. Валетов, А. Ф. Карпенко. – Мозырь : МГПУ им. И. П. Шамякина, 2017. – 242 с.
10. Агрохимическая и радиологическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Гомельской области. – Гомель : КУП «Гомельская ОПИСХ», 2009. – 438 с.
11. Влияние возрастающих уровней обеспеченности дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы обменным магнием и удобрений на урожайность и качество зеленой массы кукурузы / О. М. Таврыкина [и др.] // Агрохимия. – 2013. – № 10. – С. 39–45.
12. Богдевич, И. М. Динамика степени кислотности, обеспеченности кальцием и магнием пахотных и луговых почв Беларуси в результате известкования / И. М. Богдевич, О. Л. Ломонос, О. М. Таврыкина // Почвоведение и агрохимия. – 2014. – № 1 (52). – С. 159–171.